

DUPONT™

Tyvek®

E-gids - Vaste deeltjes

OPWAAIEND STOF - WERKNEMERS
BESCHERMEN TEGEN DE GEVAREN
VAN VASTE DEELTJES



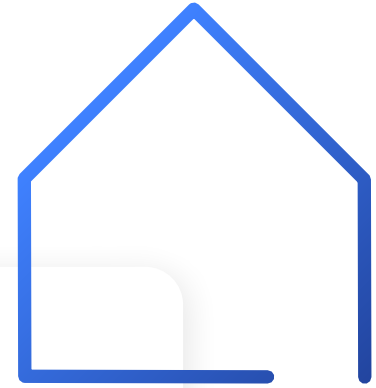
Voorwoord



Risico's in verband met blootstelling aan vaste deeltjes kunnen wijdverspreid zijn in verschillende sectoren en soms zijn ze onzichtbaar voor het blote oog. Door de blootstellingsmechanismen en de enorme variëteit aan gevaarlijke vaste deeltjes is de keuze van geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) een belangrijke factor om risico's te beperken.

Deze e-gids helpt HSQE-managers bij het begrijpen en beoordelen van risico's van vaste deeltjes en biedt hen begeleiding bij de selectie van beschermende kleding voor werknemers. De gids bevat een overzicht van relevante wetgeving en richtlijnen, de belangrijkste besmettingsrisico's en de rol van de nieuwste kledingoplossingen om deze risico's aan te pakken. Aan het eind van de gids vindt u advies over de best practices om een meer holistische benadering te stimuleren en zo de veiligheid van werknemers te verbeteren door het bewustzijn van de gevaren van vaste deeltjes te vergroten.

Inhoudsopgave



1/ Gevaren van vaste deeltjes

Vaste deeltjes in industriële en productieomgevingen leveren een unieke reeks gevaren op voor werknemers en een unieke reeks uitdagingen voor gezondheids- en veiligheidsprofessionals. Ze worden vaak 'stof' genoemd, maar wat betekent deze term?

STOF: EEN DEFINITIE

Stof wordt meestal gedefinieerd als een vaste stof die is afgebroken tot poeder of fijne deeltjes¹. Moderne werknemers kunnen worden blootgesteld aan een hele reeks stoffen, waaronder stof van printplaten, minerale en chemische deeltjes en poedercoatings (zie kader). Deze stoffen kunnen kankerverwekkend, giftig en/of irriterend zijn voor de huid en de longen. Met betrekking tot gezondheid op het werk wordt stof ingedeeld op basis van het waarschijnlijke effect ervan op het lichaam:

- Inhaleerbaar stof: grotere deeltjes, waarvan de meeste worden uitgefilterd in de neus en keel.
- Thoracaal stof: kleinere stofdeeltjes die de longen kunnen bereiken.
- Inadembaar stof: stof dat klein genoeg is om diep ingeademd te worden en dat het gaswisselingsgebied van de longen binnendringt.

Veel voorkomende bronnen van schadelijk stof:

- Carbon black (bijv. toner voor kopieerapparaten/printers)
- Cement
- Droge voedingsmiddelen (bijv. meel, graan, suiker)
- Uitlaatgassen
- Metalen (bijv. chroom, lood en kwik)
- Mineralen
- Nanomaterialen
- Verven en coatings

1/ Gevaren van vaste deeltjes

De grootte is belangrijk

Over het algemeen zijn de gevaarlijkste stofsoorten die met zeer kleine deeltjes die onzichtbaar zijn voor het menselijke oog. Deze deeltjes zijn niet alleen klein genoeg om ongezien te passeren, maar ze kunnen ook diep in de longen doordringen als ze worden geïnhaleerd. Het menselijke oog kan deeltjes detecteren van 50 micron en groter, maar sommige stofdeeltjes zijn kleiner dan dit. Er zijn echter uitzonderingen: stoffen zoals asbest produceren grotere, zichtbare deeltjes die ook gevaarlijk zijn omdat ze niet gemakkelijk worden afgebroken in het lichaam. In omgevingen waar grotere deeltjes worden waargenomen, kunnen ook kleinere, onzichtbare deeltjes aanwezig zijn².

Ermoetaandacht worden besteed aan de toename van het gebruik van nanomaterialen in verschillende industriële processen. Nanomaterialen worden gedefinieerd als materialen met ten minste één externe dimensie van 100 nanometer of minder of met interne structuren van 100 nm of minder. In wezen kunnen nanomaterialen dezelfde samenstelling hebben als bekende materialen in bulkvorm, maar zich anders gedragen als ze in het lichaam terechtkomen. Ze worden steeds vaker gebruikt in toepassingen voor cosmetica, elektronica, gezondheidszorg, informa-

tietechnologie en milieubescherming. Zo wordt nanozilver gebruikt in wasmachines, sokken, voedselverpakkingen, wondverbanden en zelfs voedingssupplementen³.

Manieren van overdracht

Vaste deeltjes kunnen via verschillende mechanismen worden overgedragen, onder andere doordat ze in aerosolvorm in de lucht zweven, waardoor ze gemakkelijk kunnen worden ingeademd. Als ze in de longen terechtkomen, kunnen ze zich na verloop van tijd ophopen. De hoeveelheden die worden geïnhaleerd, zijn afhankelijk van meerdere factoren, waaronder de concentratie van de deeltjes en het gemak en de frequentie van de luchtstroom in de longen⁴.

Deeltjes kunnen zich ook gemakkelijk ophopen op oppervlakken onder invloed van de zwaartekracht. Werknemers komen in direct contact door deze besmette oppervlakken aan te raken of er tegenaan te wrijven. Grotere deeltjes kunnen worden weggespoeld, maar zelfs kortstondig contact kan irritatie veroorzaken, afhankelijk van de stof. Kleinere deeltjes kunnen zelfs de huid passeren, in de bloedbaan terechtkomen en zich ophopen in het lichaam⁵.

Gevolgen voor de gezondheid

De gevolgen van blootstelling aan gevaarlijke

vaste deeltjes variëren afhankelijk van de sector, het beroep en de specifieke stoffen in kwestie, maar ze kunnen variëren van huidirritatie en allergieën tot langdurige luchtwegaandoeningen, kanker en zelfs overlijden.

Volgens de Health & Safety Executive (HSE - Britse overheidsinstantie) sterven er in het Verenigd Koninkrijk elk jaar ongeveer 12.000 mensen aan werkplekgerelateerde luchtwegaandoeningen. Chronische obstructieve longziekte (COPD) is met 34% van de sterfgevallen de grootste doodsoorzaak⁶. Statistieken over het exacte aantal patiënten in Europa zijn echter niet direct beschikbaar. Met de enquête over werknemersblootstelling van de EU en de OSHA over kankerrisicofactoren in Europa probeert men iets te doen aan dit gebrek aan gegevens. Uit de eerste bevindingen blijkt dat er een verhoogd risico is voor werknemers op micro- of kleine werkplekken in vergelijking met middelgrote of grote werkplekken en voor werknemers die meer dan 50 uur per week werken⁷.

Ongeacht de grootte van uw bedrijf of de omvang van het risico, speelt het kiezen van het juiste type PBM een essentiële rol bij het verminderen van de blootstelling aan vaste deeltjes en de gezondheidsproblemen die ze kunnen veroorzaken.

2/ Uitdagingen voor HSQE-managers

De vaak onzichtbare aard van de risico's van vaste deeltjes en hun zeer variabele aard brengen specifieke uitdagingen met zich mee voor HSQE-managers, waaronder:

Het identificeren van complexe gevaren:

Gevaren van vaste deeltjes variëren sterk naargelang de samenstelling, grootte en bronnen. Het identificeren van alle mogelijke bronnen en het begrijpen van hun invloed op gezondheid en veiligheid kan ingewikkeld zijn.

Het indelen van risico's:

De beoordeling van gezondheidsrisico's in verband met specifieke deeltjestypes vereist kennis van toxicologie en epidemiologie, wat de beoordeling van individuele risico's en cumulatieve effecten problematisch kan maken.

Het kwantificeren van blootstellingsniveaus:

Voor het nauwkeurig meten van deeltjesconcentraties in de lucht zijn gespecialiseerde apparatuur en expertise nodig. Een schommelende blootstelling in de loop van de tijd en bij verschillende taken maakt het nog ingewikkelder.

Het begrijpen van de keuze van beschermende kleding:

Normale beschermende overalls vormen geen aanvaardbare barrière voor gevaarlijke vaste deeltjes. Het is daarom essentieel voor HSQE-managers om zich vertrouwd te maken met de specifieke barrière-eigenschappen die vereist zijn (zie hoofdstuk 4).

3/ Richtlijnen voor regelgeving

De Verordening (EU) 2016/425 inzake persoonlijke beschermingsmiddelen regelt het ontwerp, de productie en de verkoop van persoonlijke beschermingsmiddelen binnen de EU. Hierin staat dat beschermende kleding van categorie III type 5 moet worden gebruikt om werknemers te beschermen tegen vaste deeltjes in de lucht.

Categorie III type 5 chemisch beschermende overalls bieden bescherming voor het hele lichaam en bedekken de romp, armen en benen. Ze moeten voldoen aan de norm EN ISO 13982-1 om effectieve bescherming tegen vaste deeltjes te garanderen. Een belangrijke test voor kleding van type 5 is de penetratiecabinetest, die het vermogen van PBM beoordeelt om een effectieve barrière te vormen tegen vaste deeltjes. Deze test is ontworpen om echte omstandigheden te simuleren waarin PBM, zoals beschermende kleding, maskers of handschoenen, blootgesteld kunnen worden aan stofdeeltjes. Het doel is om te beoordelen in welke mate PBM kunnen voorkomen dat stof door het materiaal dringt en de drager bereiken.

Stofdeeltjes van een specifieke grootte en in een bepaalde concentratie worden gegenereerd in een testcabine (of stofkamer) om een consistente en meetbare stofwolk te creëren. Een proefpersoon die de PBM draagt, voert een vooraf bepaalde reeks testoefeningen uit. Vervolgens worden gevoelige instrumenten gebruikt om de concentratie van stofdeeltjes in het pak op verschillende plaatsen te controleren. De hoeveelheid stof die is binnengedrongen, wordt berekend om inwaartse lekkage te meten. Naargelang die meting krijgt het kledingstuk een voldoende of een onvoldoende.

Type 5 beschermende kleding tegen chemicaliën moet een inwaartse lekkage (IL) $\leq 30\%$ IL behalen voor 91,1% (of meer) van alle gemeten waarden (alle oefeningen, alle bemonsteringsposities, alle kledingstukken) en een totale inwaartse lekkage (TIL) $\leq 15\%$ voor 80% (of meer) van alle TIL-waarden.

Let op

Als een kledingstuk volgens categorie III type 5 een voldoende krijgt, betekent niet dat het kledingstuk volledige bescherming biedt tegen het binnendringen van stof. Overalls hoeven alleen te voldoen aan de minimale prestatievereisten die zijn gespecificeerd. Bij de test van type 5 wordt rekening gehouden met afzonderlijke lekkages tot 30%, mits het totale gemiddelde van de inwaartse lekkage voor de geteste kledingstukken minder is dan 15%⁸.

HSQE-managers moeten daarom vragen naar het resultaat van het penetratiepercentage wanneer ze de barrièrebeschermende eigenschappen van een kledingstuk van type 5 beoordelen.

4/ Kledingselectie

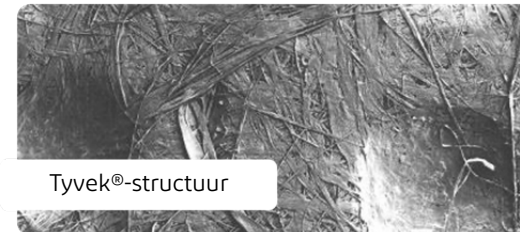
Naast naleving van de voorschriften moeten HSQE-managers rekening houden met aspecten als de barrière-eigenschappen van het kledingmateriaal, de naden en sluitingen en het draagcomfort (zie Checklist voor kleding). Beschermende kleding moet goed ontworpen en duurzaam zijn en de gebruiker goed passen.

Checklist voor kleding:

- Sterke barrière tegen stofdeeltjes (materiaal, naden)
- Glad oppervlak om te voorkomen dat stofdeeltjes zich aan de kleding hechten
- Strakke pasvorm rond arm- en beenopeningen (elastische manchetten en enkels)
- Samen te gebruiken met extra persoonlijke beschermingsmiddelen (masker, bril, handschoenen)
- Comfortabele pasvorm, grote bewegingsvrijheid.

Materiaaloverwegingen

Normale werkkleding van geweven materialen zit vol met openingen waar vaste deeltjes gemakkelijk doorheen kunnen. Om werknemers te beschermen tegen vaste deeltjes is daarom goedgekeurde kleding nodig die gemaakt is van niet-geweven materialen met speciale barrière-eigenschappen. Een voorbeeld is DuPont™ Tyvek®, een niet-geweven materiaal van gesponnen polyethyleenvezels dat superieure bescherming biedt tegen deeltjes in de lucht, zo klein als 1-2 µm. Het verschil tussen geweven materiaal en Tyvek® wordt geïllustreerd in Afbeelding 1. Tyvek® biedt een hoge schuur- en scheurweerstand en combineert een kenmerkend glad oppervlak met een antistatische behandeling om te voorkomen dat deeltjes zich aan de overall hechten.



Niet-geweven materiaal

- bestaat uit gesponnen chemische vezels
- verhard om textielstof te vormen (mechanisch of thermisch)

Geweven stof

- bestaat uit draden
- die zijn verweven om textielstof te vormen (verweven dradenstelsels)

4/ Kledingselectie

Beter door ontwerp

Het ontwerp van beschermende kleding is een ander belangrijk aspect om het binnendringen van vaste deeltjes te voorkomen. Naden kunnen een zwak punt zijn door de openingen die ontstaan door het stikken. Opteer voor kleding met getapete naden, die extra bescherming bieden tegen het binnendringen van deeltjes. Ritsen en sluitingen moeten ook beschermende flappen hebben. Er moet bijzondere aandacht worden besteed aan de raakvlakken tussen de hoofdkleding en andere persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals stofmaskers, handschoenen en laarzen. Elke opening verhoogt de kans dat de drager wordt blootgesteld. Kies voor kleding met geïntegreerde handschoenen en laarsbeschermers (zie Afbeelding 2) of een kap met ademhalingsapparatuur die het gebruik van tape om de verbindingpunten af te dichten overbodig maakt.

Draaggemak

Kleding die comfortabel is om te dragen, moedigt werknemers aan om veilige praktijken toe te passen door de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken. Opteer voor overalls met een comfortabele pasvorm die de mobiliteit van de werknemer bevordert en het aan- en uittrekken vergemakkelijkt. Kijk ook of de stof licht en zacht genoeg is om schuren te voorkomen. Idealiter is de stof ook lucht- en waterdampdoorlatend, zodat de drager koel blijft en niet gaat zweten.



Afbeelding 2: Bij kledingstukken met geïntegreerde handschoenen en laarsbeschermers is er geen ruimte tussen beschermende overalls en accessoires.

Overweeg de Tyvek® 600 Plus-overall als het ideale kledingstuk voor bescherming tegen fijne stofdeeltjes, omdat de getapete naden stofdicht zijn.

5/ Verder dan naleving



Het kan een uitdaging zijn voor HSQE-managers om werknemers ervan te overtuigen dat ze echt risico lopen en daarom de juiste beschermende kleding moeten dragen. Het is gemakkelijk om zelfgenoegzaam te worden over een risico dat niet zichtbaar is of een stof waarvan wordt gedacht dat die geen kwaad kan, zoals meelstof.

Zorgen dat werknemers de risico's begrijpen en de veiligheidsprotocollen volgen, is net zo belangrijk als het kiezen van de juiste beschermende kleding. Het herhalen van veiligheidsboodschappen en het geven van de juiste training, met name over de procedures voor aan- en uittrekken, is van groot belang.

Gerenommeerde PBM-fabrikanten zoals DuPont hebben trainingsmiddelen ontwikkeld om HSQE-managers te ondersteunen bij het voorlichten van hun werknemers over de risico's van gevaarlijke vaste deeltjes en het versterken van best practices op het gebied van persoonlijke bescherming.

6. Conclusie

Vaste gevaarlijke deeltjes vormen een ernstig risico voor de gezondheid en veiligheid van werknemers. Hoewel we intussen weet hebben van de mechanismen waardoor vaste deeltjes schade kunnen veroorzaken, moet de omvang van het probleem in Europa nog worden bepaald. De complexe en variabele aard van schadelijk stof kan risicobeoordeling problematisch maken en met de introductie van nieuwe nanomaterialen komen HSQE-managers voor nieuwe uitdagingen te staan.

PBM zoals beschermende kleding zijn essentieel om besmetting te voorkomen, maar het is belangrijk dat de barrière-eigenschappen van deze kleding toereikend zijn. Wereldwijde leveranciers zoals DuPont Personal Protection hebben speciale materialen en kledingontwerpen ontwikkeld om HSQE-managers te helpen de juiste beschermingsniveaus te leveren⁹.

Ga voor meer informatie over DuPont™ Tyvek®-oplossingen voor bescherming tegen gevaarlijke vaste deeltjes naar:

[tyvek.com/ppe](https://www.tyvek.com/ppe)



Tyvek®

Neem contact met ons op

DuPont Personal Protection

DuPont de Nemours (Luxembourg) S.à r.l.
Contern - L-2984 Luxembourg

Klantenservice

mycustomerservice.emea@dupont.com

tyvek.com/ppc

safespec.dupont.co.uk



Deze informatie is gebaseerd op technische gegevens die door DuPont betrouwbaar worden geacht. De informatie kan worden herzien wanneer aanvullende kennis en ervaringen beschikbaar worden. Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker om het giftigheidsniveau vast te stellen en te bepalen welke persoonlijke beschermende uitrusting nodig is. De gegevens in dit document hebben betrekking op laboratoriumresultaten met materialen, niet met volledige kledingstukken, onder gecontroleerde omstandigheden. Deze informatie is bedoeld voor gebruik door personen die beschikken over de technische expertise om beoordelingen uit te voeren op basis van hun eigen specifieke gebruiksdoelen, naar eigen goeddunken en op eigen risico. Iedereen die deze informatie wil gebruiken, moet eerst controleren of het gekozen kledingstuk geschikt is voor het bedoelde gebruik. De eindgebruiker mag het kledingstuk niet meer gebruiken als de stof is gescheurd, verstenen of doorgeprikt om mogelijke chemische blootstelling te voorkomen. Omdat de gebruiksomstandigheden buiten onze controle vallen, BIEDT DUPONT GEEN GARANTIES, UITDRUKKELIJK OF IMPLICIET, INCLUSIEF MAAR NIET BEPERKT TOT GARANTIES VAN VERKOOPBAARHEID EN GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL EN AANVAARDT DUPONT GEEN AANSPRAKELIJKHEID BETREFFENDE DEZE INFORMATIE. Deze informatie is niet bedoeld als licentie waaronder kan worden gewerkt of als aanbeveling om inbreuk te maken op een patent of technische informatie van DuPont of andere personen over materialen of het gebruik hiervan.

© 2024 DuPont. Alle rechten voorbehouden. DuPont™, het ovale logo van DuPont, en alle producten, tenzij anders vermeld, voorzien van ™, SM of ® zijn handelsmerken, servicemerken of geregistreerde handelsmerken van bedrijven aangesloten bij DuPont de Nemours, Inc. 08/2024